

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN	
KATA PENGANTAR .....	i
UCAPAN TERIMA KASIH .....	ii
ABSTRAK .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Struktur Organisasi Skripsi.....	4
 BAB II LANDASAN TEORI.....	 5
2.1 Sistem Tenaga Listrik .....	5
2.2 Sistem Distribusi Tenaga Listrik .....	5
2.3 Sistem Distribusi Tegangan Menengah .....	7
2.4 Model Saluran.....	8
2.4.1 Model Saluran Short Line Approximation.....	11
2.4.2 Model Saluran Medium Line Approximation .....	13
2.4.3 Karakteristik Penyaluran Daya pada Saluran Distribusi .....	16
2.5 Kabel Listrik Bawah Laut.....	16
2.5.1 Penghantar Kabel Listrik Bawah Laut .....	18
2.5.2 Isolasi Kabel Listrik Bawah Laut.....	19
2.5.3 Rugi-Rugi Daya pada Kabel Listrik Bawah Laut .....	20
2.6 Single Line Diagram.....	26
2.6.1 Diagram Impedansi dan Reaktansi.....	26
2.6.2 Sistem Per Unit.....	28

2.7	Daya Listrik .....	29
2.7.1	Jenis Daya.....	29
2.7.2	Faktor Daya dan Segitiga Daya.....	30
2.7.3	Kurva P-V dan Kurva Q-V.....	31
2.7.4	Rugi-Rugi Daya.....	32
2.8	Analisis Aliran Daya.....	35
2.9	Penyelesaian Aliran Daya menggunakan Metode Newton-Raphson .....	37
2.10	Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik .....	40
2.11	Pengaturan Tegangan sebagai Solusi untuk Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik .....	41
2.12	Bank Kapasitor ( <i>Capacitor Shunt</i> ) .....	41
2.13	Pengembangan Sistem Distribusi Tenaga Listrik 20 kV .....	43
2.14	Gardu Sisipan.....	44
2.15	DigSilent Power Factory.....	46
BAB III METODE PENELITIAN .....		48
3.1	Lokasi Penelitian.....	48
3.2	Diagram Alir Penelitian Skripsi.....	49
3.3	Data Penelitian .....	50
3.4	Simulasi Aliran Daya menggunakan <i>DigSilent PowerFactory</i> 15 .....	51
3.5	Menentukan Posisi dan Kapasitas Kapasitor Shunt.....	51
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....		54
4.1	Temuan Hasil Penelitian secara Umum.....	54
4.2	Pembacaan Ulang Profil Tegangan dan Faktor Daya pada Sistem Distribusi 20 kV subsistem Kepulauan Seribu saat Beban Puncak .....	56
4.3	Profil Tegangan dan Faktor Daya pada Sistem Distribusi 20 kV subsistem Kepulauan Seribu saat Beban Puncak sebelum Pemasangan Kapasitor Shunt pada Proyeksi 10 Tahun Mendatang.....	59
4.4	Profil Tegangan dan Faktor Daya pada Sistem Distribusi 20 kV subsistem Kepulauan Seribu saat Beban Puncak setelah Pemasangan Kapasitor Shunt.....	63

4.4.1	Profil Tegangan dan Faktor Daya pada Sistem Distribusi 20 kV subsistem Kepulauan Seribu saat Beban Puncak setelah Pemasangan Kapasitor Shunt 600 kVAR.....	63
4.4.2	Profil Tegangan dan Faktor Daya pada Sistem Distribusi 20 kV subsistem Kepulauan Seribu saat Beban Puncak setelah Pemasangan Kapasitor Shunt 900 kVAR.....	66
4.4.3	Perbandingan Profil Tegangan dan Faktor Daya pada Sistem Distribusi 20 kV subsistem Kepulauan Seribu saat Beban Puncak setelah Pemasangan Kapasitor Shunt 600 kVAR dengan 900 kVAR .....	68
4.4.4	Perbandingan Profil Tegangan dan Faktor Daya pada Sistem Distribusi 20 kV subsistem Kepulauan Seribu saat Beban Puncak setelah Pemasangan Kapasitor Shunt 900 kVAR pada bus PL PG dalam Perencanaan 10 Tahun Mendatang.....	71
4.5	Perbandingan Profil Tegangan dan Faktor Daya pada Sistem Distribusi 20 kV subsistem Kepulauan Seribu dengan Penambahan Beban pada Perluasan Jangkauan Area Sistem Tertentu .....	73
4.5.1	Perbandingan Profil Tegangan dan Faktor Daya pada Sistem Distribusi 20 kV subsistem Kepulauan Seribu dengan Penambahan Beban pada Perluasan Jangkauan Area Pulau Untung Jawa .....	77
4.5.2	Perbandingan Profil Tegangan dan Faktor Daya pada Sistem Distribusi 20 kV subsistem Kepulauan Seribu dengan Penambahan Beban pada Perluasan Jangkauan Area Pulau Semak Daun .....	91
4.5.3	Perbandingan Profil Tegangan dan Faktor Daya pada Sistem Distribusi 20 kV subsistem Kepulauan Seribu dengan Penambahan Beban pada Perluasan Jangkauan Area Pulau Kelapa.....	103
4.5.4	Perbandingan Profil Tegangan dan Faktor Daya pada Sistem Distribusi 20 kV subsistem Kepulauan Seribu dengan Penambahan Beban pada Perluasan Jangkauan Area Keseluruhan Pulau.....	117
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI .....		130
5.1	Simpulan .....	130
5.2	Implikasi .....	132
5.2.1	Implikasi Teoretis.....	132
5.2.2	Implikasi Praktis.....	133
5.3	Rekomendasi.....	133

DAFTAR PUSTAKA .....	135
LAMPIRAN .....	138

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Lima Jenis Tipe Kabel Listrik Bawah Laut .....	17
Tabel 2.2. Temperatur Operasional pada Berbagai Jenis Isolasi Kabel.....	19
Tabel 2.3. Sifat Dielektrik pada bahan isolasi kabel tegangan tinggi. $\tan \delta$ tergantung pada suhu. ....	22
Tabel 2.4. Resistivitas termal pada desain material kabel dengan standar IEC 6028 .....	26
Tabel 2.5. Daftar Variabel yang Diketahui dan Tidak Diketahui sesuai dengan Jenis Rel (Bus) .....	36
Tabel 4.1 Profil Tegangan dan Faktor Daya Sistem Distribusi 20 kV Subsistem Kepulauan Seribu melalui Kabel Listrik Bawah Lautpada saat Beban Puncak.....	55
Tabel 4.2 Daftar Pulau-Pulau yang menjadi Perluasan Jangkauan Area Sistem Distribusi 20 kV Subsistem Kepulauan Seribu melalui Kabel Listrik Bawah Laut.....	79

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram Segaris Sistem Tenaga Listrik Sederhana .....	5
Gambar 2.2. Pola Jaringan Distribusi Dasar dan Konfigurasi <i>Spindel</i> .....	7
Gambar 2.3. Representasi Sebuah Elemen Jaringan <i>Two-Port Network</i> .....	9
Gambar 2.4. Representasi Model Saluran <i>Short Line Approximation</i> .....	12
Gambar 2.5. Representasi Model Saluran <i>Short Line Approximation</i> yang dihubungkan dengan beban .....	12
Gambar 2.6. Representasi Model Saluran <i>Medium Line Approximation</i> dengan nominal $\pi$ .....	13
Gambar 2.7. Representasi Model Saluran <i>Medium Line Approximation</i> dengan nominal T .....	15
Gambar 2.8. Desain Konduktor untuk Kabel Listrik Bawah Laut.....	18

Gambar 2.9. Single Line Diagram pada Sebuah Sistem Tenaga Listrik .....	26
Gambar 2.10. Diagram Impedansi Sebuah Sistem Tenaga Listrik .....	27
Gambar 2.11. Segitiga Daya .....	30
Gambar 2.12. Kurva P-V .....	31
Gambar 2.13. Kurva Q-V.....	32
Gambar 2.14. Diagram Satu Garis Saluran Transmissi Sederhana .....	32
Gambar 2.15. Diagram Fasor Tegangan .....	32
Gambar 2.16. Diagram Fasor dari Rangkaian Listrik Tiga Fasa Line to Netral ...	34
Gambar 2.17. Efek Kapasitor Shunt pada Sistem Tenaga Listrik Saat Jatuh Tegangan .....	42
Gambar 2.16. Lembar Kerja <i>DiSsilent Power Factory 15</i> .....	47
Gambar 3.1 Topologi Jaringan Sistem Distribusi 20 kV melalui Kabel Listrik Bawah Laut area Kepulauan Seribu pada Tahun 2015.....	48
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian Skripsi .....	49
Gambar 3.3 Diagram Alir Penentuan Lokasi dan Kapasitas dari Kapasitor Shunt untuk Simulasi Aliran Daya pada <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	52
Gambar 4.1 Diagram satu garis sistem distribusi 20 kV subsistem Kepulauan Seribu melalui kabel listrik bawah laut .....	56
Gambar 4.1 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Data Riil PLN dengan Hasil Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	57
Gambar 4.1 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Data Riil PLN dengan Hasil Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	57
Gambar 4.2 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Sebelum Pemasangan Kapasitor Shunt Selama 10 Tahun menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	61
Gambar 4.2 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Sebelum Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> Selama 10 Tahun menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	62
Gambar 4.3 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	64
Gambar 4.3 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Setelah Pemasangan .....	65
Gambar 4.4 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 900 kVAR diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	66

Gambar 4.4 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 900 kVAR diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	67
Gambar 4.5 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR dengan 900 kVAR diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	68
Gambar 4.5 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR dengan 900 kVAR diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	69
Gambar 4.6 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> Selama 10 Tahun menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	71
Gambar 4.6 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> Selama 10 Tahun menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	72
Gambar 4.8 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Sebelum dan Setelah Penambahan Beban pada Bus PL RT dan PL PJ menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	75
Gambar 4.7 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Tegangan Sebelum dan Setelah Penambahan Beban pada Bus PL RT dan PL PJ menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	76
Gambar 4.9 Perluasan Area Pulau Untung Jawa pada Sistem Distribusi 20 kV subsistem Kepulauan Seribu menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	77
Gambar 4.10 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Sebelum dan Setelah Perluasan Area Pulau Untung Jawa dengan pembebanan merata menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	78
Gambar 4.10 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Sebelum dan Setelah Perluasan Area Pulau Untung Jawa dengan pembebanan merata menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	79
Gambar 4.11 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Sebelum dan Setelah Perluasan Area Pulau Untung Jawa dengan Pembebanan sesuai dengan Peruntukan Pulau menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	80
Gambar 4.11 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Sebelum dan Setelah Perluasan Area Pulau Untung Jawa dengan Pembebanan sesuai dengan Peruntukan Pulau menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	81

Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Profil Tegangan Sebelum dan Setelah Perluasan Area Pulau Untung Jawa dengan pembebanan tidak merata sebesar 50 kVA dan 75 kVA menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	82
Gambar 4.13 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Sebelum dan Setelah Perluasan Area Pulau Untung Jawa dengan pembebanan tidak merata menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	83
Gambar 4.13 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Sebelum dan Setelah Perluasan Area Pulau Untung Jawa dengan pembebanan tidak merata menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	84
Gambar 4.14 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR pada Perlusan Area Pulau Untung Jawa diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	85
Gambar 4.14 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR pada Perlusan Area Pulau Untung Jawa diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	86
Gambar 4.15 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 900 kVAR pada Perlusan Area Pulau Untung Jawa diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	87
Gambar 4.15 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 900 kVAR pada Perlusan Area Pulau Untung Jawa diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	88
Gambar 4.16 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR dengan 900 kVAR pada Perlusan Area Pulau Untung Jawa diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	89
Gambar 4.16 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR dengan 900 kVAR pada Perlusan Area Pulau Untung Jawa diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	90
Gambar 4.17 Perluasan Area Pulau Semak Daun pada Sistem Distribusi 20 kV subsistem Kepulauan Seribu menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	91
Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Profil Tegangan Sebelum dan Setelah Perluasan Area Pulau Semak Daun dengan pembebanan merata menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	92

Gambar 4.19 Grafik Perbandingan Profil Tegangan Sebelum dan Setelah Perluasan Area Pulau Semak Daun dengan pembebanan merata sebesar 50 kVA menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory</i> 15.1 .....	93
Gambar 4.20 Grafik Perbandingan Profil Tegangan Sebelum dan Setelah Perluasan Area Pulau Semak Daun dengan pembebanan tidak merata sebesar 40 kVA dan 50 kVA menggunakan Simulasi <i>DigSilent</i> <i>PowerFactory</i> 15.1 .....	94
Gambar 4.21 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Sebelum dan Setelah Perluasan Area Pulau Semak Daun dengan pembebanan tidak merata menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory</i> 15.1 .....	95
Gambar 4.21 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Sebelum dan Setelah Perluasan Area Pulau Semak Daun dengan pembebanan tidak merata menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory</i> 15.1 .....	96
Gambar 4.22 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR pada Perlusan Area Pulau Semak Daundiberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory</i> 15.1 .....	97
Gambar 4.22 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR pada Perlusan Area Pulau Semak Daun diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory</i> 15.1 .....	98
Gambar 4.23 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 900 kVAR pada Perlusan Area Pulau Untung Jawa diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory</i> 15.1 .....	99
Gambar 4.23 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 900 kVAR pada Perlusan Area Pulau Untung Jawa diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory</i> 15.1 .....	100
Gambar 4.24 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR dengan 900 kVAR pada Perlusan Area Pulau Semak Daun diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent</i> <i>PowerFactory</i> 15.1 .....	101
Gambar 4.24 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR dengan 900 kVAR pada Perlusan Area Pulau Semak Daun diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent</i> <i>PowerFactory</i> 15.1 .....	102



Gambar 4.25 Perluasan Area Pulau Kelapa pada Sistem Distribusi 20 kV subsistem Kepulauan Seribu menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	103
Gambar 4.26 Grafik Perbandingan Profil Tegangan Sebelum dan Setelah Perluasan Area Pulau Kelapa dengan pembebanan merata menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	104
Gambar 4.27 Grafik Perbandingan Profil Tegangan Sebelum dan Setelah Perluasan Area Pulau Kelapa dengan pembebanan merata sebesar 35 kVA menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	105
Gambar 4.28 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Sebelum dan Setelah Perluasan Area Pulau Kelapa dengan pembebanan tidak merata sebesar 35 kVA dan 40 kVA menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	106
Gambar 4.28 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Sebelum dan Setelah Perluasan Area Pulau Kelapa dengan pembebanan tidak merata menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	107
Gambar 4.29 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR pada Perluasan Area Pulau Kelapa diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	109
Gambar 4.29 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR pada Perluasan Area Pulau Kelapa diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	109
Gambar 4.30 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR di bus PL PG dan PL KL1 pada Perluasan Area Pulau Kelapa menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	110
Gambar 4.30 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR di bus PL PG dan PL KL1 pada Perluasan Area Pulau Kelapa menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	111
Gambar 4.31 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 900 kVAR pada Perluasan Area Pulau Kelapa diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	112
Gambar 4.31 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Setelah PemasanganKapasitor <i>Shunt</i> 900 kVAR pada Perluasan Area Pulau Kelapa diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	112

Gambar 4.32 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 900 kVAR di bus PL PG dan PL KL1 pada Perluasan Area Pulau Kelapa menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	114
Gambar 4.32 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 900 kVAR di bus PL PG dan PL KL1 pada Perluasan Area Pulau Kelapa menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	114
Gambar 4.33 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR dengan 900 kVAR pada Perluasan Area Pulau Kelapa diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	115
Gambar 4.33 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR dengan 900 kVAR pada Perluasan Area Pulau Kelapa diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	116
Gambar 4.34 Perluasan Area Keseluruhan Pulau pada Sistem Distribusi 20 kV subsistem Kepulauan Seribu menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	117
Gambar 4.35 Grafik Perbandingan Profil Tegangan Sebelum dan Setelah Perluasan Area Keseluruhan Pulau dengan Pembebanan Skema Awal menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	118
Gambar 4.36 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Sebelum dan Setelah Perluasan Area Keseluruhan Pulau dengan Pembebanan Skema Khusus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	119
Gambar 4.36 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Sebelum dan Setelah Perluasan Area Keseluruhan Pulau dengan Pembebanan Skema Khusus .....	120
Gambar 4.37 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR pada Perluasan Area Keseluruhan Pulau diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	121
Gambar 4.37 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR pada Perluasan Area Keseluruhan Pulau diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	122
Gambar 4.39 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR di bus PL PG dan PL KL1 pada Perluasan	

Area Keseluruhan Pulau menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	123
Gambar 4.39 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR di bus PL PG dan PL KL1 pada Perluasan Area Keseluruhan Pulau menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	124
Gambar 4.40 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 900 kVAR pada Perluasan Area Keseluruhan Pulau diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	124
Gambar 4.40 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 900 kVAR pada Perluasan Area Keseluruhan Pulau diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	125
Gambar 4.41 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 900 kVAR di bus PL PG dan PL KL1 pada Perluasan Area Keseluruhan Pulau menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	126
Gambar 4.41 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 900 kVAR di bus PL PG dan PL KL1 pada Perluasan Area Keseluruhan Pulau menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	127
Gambar 4.42 (a) Grafik Perbandingan Profil Tegangan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR dengan 900 kVAR pada Perluasan Area Pulau Kelapa diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	127
Gambar 4.42 (b) Grafik Perbandingan Faktor Daya Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> 600 kVAR dengan 900 kVAR pada Perluasan Area Pulau Kelapa diberbagai bus menggunakan Simulasi <i>DigSilent PowerFactory 15.1</i> .....	128

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Pembimbing .....	139
Lampiran 2 Lembar Bimbingan Skripsi .....	141
Lampiran 3 Diagram Satu Garis Subsistem Kepulauan Seribu menggunakan <i>DigSilent PowerFactory 15</i> .....	147
Lampiran 4 Data Penghantar.....	148

Lampiran 5 Data Pembebanan <i>Full Load</i> .....	149
Lampiran 6 Data Pembebanan <i>Peak Load</i> .....	150
Lampiran 7 Hasil Simulasi Pembacaan Tegangan dan Faktor Daya dari Desain Awal Sebelum dan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> sebesar 600 kVAR .....	151
Lampiran 8 Hasil Simulasi Pembacaan Tegangan dan Faktor Daya dari Desain Awal Sebelum dan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> sebesar 900 kVAR .....	154
Lampiran 9 Hasil Simulasi Pembacaan Tegangan dan Faktor Daya dari Desain Awal Sebelum Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> sebesar 900 kVAR Dalam 10 Tahun .....	157
Lampiran 10 Hasil Simulasi Pembacaan Tegangan dan Faktor Daya dari Desain Awal Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> sebesar 900 kVAR Dalam 10 Tahun .....	159
Lampiran 11 Data Pembebanan pada Perluasan Area dengan Desain Awal ...	161
Lampiran 12 Hasil Simulasi Pembacaan Tegangan dan Faktor Daya pada Perluasan Area dengan Desain Awal .....	161
Lampiran 13 Hasil Simulasi Pembacaan Tegangan dan Faktor Daya pada Perluasan Area Pulau Untung Jawa .....	162
Lampiran 14 Hasil Simulasi Pembacaan Tegangan dan Faktor Daya dari Pengembangan Area Pulau Untung Jawa Sebelum dan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> sebesar 600 kVAR .....	163
Lampiran 15 Hasil Simulasi Pembacaan Tegangan dan Faktor Daya dari Pengembangan Area Pulau Untung Jawa Sebelum dan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> sebesar 900 kVAR .....	167
Lampiran 16 Hasil Simulasi Pembacaan Tegangan dan Faktor Daya pada Perluasan Area Pulau Semak Daun .....	171
Lampiran 17 Hasil Simulasi Pembacaan Tegangan dan Faktor Daya dari Pengembangan Area Pulau Semak Daun Sebelum dan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> sebesar 600 kVAR .....	172
Lampiran 18 Hasil Simulasi Pembacaan Tegangan dan Faktor Daya dari	

Pengembangan Area Pulau Semak Daun Sebelum dan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> sebesar 900 kVAR.....	175
Lampiran 19 Hasil Simulasi Pembacaan Tegangan dan Faktor Daya pada Perluasan Area Pulau Kelapa.....	178
 Lampiran 20 Hasil Simulasi Pembacaan Tegangan dan Faktor Daya dari Pengembangan Area Pulau Kelapa Sebelum dan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> sebesar 600 kVAR.....	179
Lampiran 21 Hasil Simulasi Pembacaan Tegangan dan Faktor Daya dari Pengembangan Area Pulau Kelapa Sebelum dan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> sebesar 900 kVAR.....	182
Lampiran 22 Hasil Simulasi Pembacaan Tegangan dan Faktor Daya pada Perluasan Area Keseluruhan Pulau .....	185
Lampiran 23 Hasil Simulasi Pembacaan Tegangan dan Faktor Daya dari Pengembangan Area Keseluruhan Pulau Sebelum dan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> sebesar 600 kVAR.....	186
Lampiran 24 Hasil Simulasi Pembacaan Tegangan dan Faktor Daya dari Pengembangan Area Pulau Kelapa Sebelum dan Setelah Pemasangan Kapasitor <i>Shunt</i> sebesar 900 kVAR.....	194
Lampiran 25 Peta Kepulauan Seribu .....	202